





Method for coating motor vehicle bodies or parts thereof

Patent number: DE19913442
Publication date: 2000-09-28
Inventor: BLATTER KARSTEN (DE); LENHARD WERNER (DE)
Applicant: HERBERTS GMBH & CO KG (DE)
Classification:
- international: **B05D3/02; B05D7/00; B05D3/02; B05D7/00; (IPC1-7):**
B05D3/06; B05D7/14
- european: B05D3/02S3
Application number: DE19991013442 19990325
Priority number(s): DE19991013442 19990325

Also published as:

 WO0058027 (A1)
 EP1089829 (A1)
 US6506458 (B1)
 EP1089829 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE19913442

The invention relates to a method for coating a substrate by applying a varnish coating onto a pre-coated substrate or a monolayer coating lacquer onto an optionally pre-coated substrate and then curing it. Said substrate is the body of a motor vehicle or parts thereof. According to the inventive method, the substrate is optionally subjected to an air ventilation phase after application of the varnish coating or the monolayer coating lacquer and is then cured by NIR radiation in the wavelength range of 760 to 1500 nm.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 13 442 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 05 D 3/06
B 05 D 7/14

⑳ Aktenzeichen: 199 13 442.1
㉔ Anmeldetag: 25. 3. 1999
㉕ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

㉑ Anmelder:
Herberts GmbH & Co. KG, 42285 Wuppertal, DE

㉒ Vertreter:
Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos, 40593
Düsseldorf

㉓ Erfinder:
Blatter, Karsten, Dr., 50374 Erftstadt, DE; Lenhard,
Werner, Dr., 42109 Wuppertal, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 38 06 257 C2
STEPPUTAT, F.; EMMEL, G.: "Infrarottrocknung in
der Automobilproduktion" IOT, 1993, Heft 9,
S. 32-36;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Lackierung von Fahrzeugkarossen oder deren Teilen

⑤⑦ Verfahren zur Lackierung eines Substrats durch Auftrag eines Klarlackbeschichtungsmittels auf ein vorbeschichtetes Substrat oder eines Einschichtdecklackbeschichtungsmittels auf ein gegebenenfalls vorbeschichtetes Substrat und anschließende Härtung, wobei es sich bei dem Substrat um eine Fahrzeugkarosse oder deren Teile handelt, bei dem das Substrat nach dem Auftrag des Klarlackbeschichtungsmittels oder Einschichtdecklackbeschichtungsmittels gegebenenfalls einer Ablüftphase unterworfen und anschließend die Härtung durch Bestrahlung mit NIR-Strahlung des Wellenlängenbereichs von 760 bis 1500 nm durchgeführt wird.

DE 199 13 442 A 1

DE 199 13 442 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lackierung, insbesondere zur Mehrschichtlackierung von Fahrzeugkarossen oder deren Teilen mit insbesondere Wasserlacken, insbesondere im Bereich der Fahrzeugreparaturlackierung.

- 5 Aus ökologischen Gründen ist man bestrebt, auch auf dem Gebiet der Fahrzeugreparaturlackierung in zunehmendem Maße lösemittelbasierende Lacke durch Wasserlacke zu ersetzen. Die entwickelten Wasserlacke haben bereits ein Qualitätsniveau erreicht, das sie in einer Mehrzahl von Eigenschaften den lösemittelbasierenden Lacken ebenbürtig macht. Einige Eigenschaften haben jedoch noch nicht das Qualitätsniveau lösemittelbasierender Lacke erreicht. Beispielsweise ist es beim Einsatz wasserverdünnter Basis-, Klar- und Einschichtdecklacke noch problematisch, eine gleichmäßige
- 10 Qualität der Lackierung, insbesondere bezüglich Oberflächeneigenschaften und Zwischenschichthaftung bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen zu gewährleisten. Besonders schwierig ist es, unter Umgebungsbedingungen mit stark variierender Luftfeuchtigkeit eine reproduzierbare Trocknung der Wasserlacke und daraus resultierende gleichmäßige Oberflächenqualität der Lackierung zu erzielen.

- Aufgabe der Erfindung war es daher, ein Verfahren zur Mehrschichtlackierung, insbesondere für die Fahrzeugreparaturlackierung, bereitzustellen, welches es ermöglicht, auch beim Einsatz von wasserbasierenden Basis-, Klar- und Einschichtdecklacken Beschichtungen mit hoher und gleichmäßiger Qualität der Lackierung, insbesondere bezüglich Oberflächeneigenschaften und Zwischenschichthaftung zu erzielen. Die gleichmäßige Qualität der Lackierung soll insbesondere auch unter stark variierenden Umgebungsbedingungen bei der Applikation, wie z. B. der Luftfeuchtigkeit, gewährleistet sein. Eine gleichmäßige Qualität der Lackierung soll ebenso an kritischen Stellen, wie Sikken oder Kanten gegeben sein. Weiterhin sollen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren harte und kratz feste Beschichtungen erhalten werden. Damit verbunden ist die Forderung nach einer guten Polierbarkeit der Beschichtung und insbesondere nach einer guten Polierbarkeit relativ rasch nach Applikation und Trocknung.

- Es hat sich gezeigt, daß diese Aufgabe gelöst werden kann, durch die einen Gegenstand der Erfindung darstellende Verwendung von NIR-Strahlung zur Härtung von Klarlackschichten oder Einschichtdecklackschichten auf Fahrzeugkarossen oder deren Teilen, insbesondere bei der Reparaturlackierung.

Bei der erfindungsgemäß verwendeten NIR-Strahlung (nahes Infrarot) handelt es sich um kurzwellige Infrarot-Strahlung des Wellenlängenbereichs von etwa 760 bis etwa 1500 nm; bevorzugt 760 bis 1200 nm.

- Einen weiteren Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Lackierung eines Substrats durch Auftrag eines Klarlackbeschichtungsmittels auf ein vorbeschichtetes Substrat oder eines Einschichtdecklackbeschichtungsmittels auf ein gegebenenfalls vorbeschichtetes Substrat und anschließende Härtung, wobei es sich bei dem Substrat um eine Fahrzeugkarosse oder deren Teile handelt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Substrat nach dem Auftrag des Klarlackbeschichtungsmittels oder Einschichtdecklackbeschichtungsmittels gegebenenfalls einer Ablüftphase unterworfen und anschließend die Härtung durch Bestrahlung mit NIR-Strahlung des Wellenlängenbereichs von 760 bis 1500 nm durchgeführt wird.

- Die erfindungsgemäß eingesetzten Klarlackbeschichtungsmittel oder Einschichtdecklackbeschichtungsmittel können bevorzugt wasserbasierend sein. Es ist jedoch auch möglich, lösemittelbasierende Beschichtungsmittel einzusetzen.

- Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann es sich insbesondere um ein Verfahren zur Mehrschichtlackierung handeln. Dabei wird beispielsweise auf das gegebenenfalls mit Füller- und/oder weiteren Beschichtungsmitteln beschichtete Substrat eine Decklacksschicht aufgebracht. Diese Decklacksschicht kann beispielsweise aus einem farb- und/oder effektgebenden lösemittel- oder wasserbasierenden Basislackbeschichtungsmittel und einem wasserbasierenden Klarlackbeschichtungsmittel bestehen. Die Decklacksschicht kann auch aus einem wasserbasierenden pigmentierten Einschichtdecklackbeschichtungsmittel bestehen. Beispielsweise kann so vorgegangen werden, daß im Falle der Applikation des Decklackbeschichtungsmittels in Form eines pigmentierten Einschichtdecklackes die Decklacksschicht zunächst gegebenenfalls einer Ablüftphase unterworfen und anschließend durch Bestrahlen mit NIR-Strahlung gehärtet wird und daß im
- 40 Falle der Applikation des Decklackbeschichtungsmittels in Form eines Basislack/Klarlack-Aufbaues zunächst eine Basislacksschicht aufgebracht, nach Härtung der Basislacksschicht oder naß-in-naß gegebenenfalls nach einer Ablüftphase die Klarlacksschicht aufgebracht, gegebenenfalls einer Ablüftphase unterworfen und anschließend durch Bestrahlen mit NIR-Strahlung gehärtet wird.

- Die Anwendung von NIR-Strahlung allgemein zum Trocknen von Farben und Lacken ist bekannt. Als Anwendungsmöglichkeiten werden beispielsweise folgende Bereiche genannt: Druckbranche, Folientrocknung, Rohrtrocknung, Holzbeschichtungen, Pulverbeschichtungen. Als besondere Vorteile der NIR-Technologie werden die sehr rasche Trocknung, insbesondere bei Wasserlacken und die schonende Trocknung durch geringe Erhitzung des Substrates genannt. Über Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie in der Fahrzeuglackierung, insbesondere der Fahrzeugreparaturlackierung ist nichts bekannt.

- 55 Überraschend wurde nun gefunden, daß die Aufgabe der vorliegenden Erfindung durch die Verwendung von NIR-Strahlung zur Härtung von Klarlack- und Einschichtdecklacksschichten in einem Mehrschichtaufbau gelöst werden kann.

- Die im erfindungsgemäßen Verfahren durchgeführte Bestrahlung mit NIR-Strahlung kann mit einem üblichen energiereichen NIR-Strahler durchgeführt werden. Derartige NIR-Strahler sind kommerziell erhältlich (beispielsweise von der Firma Industrie SerVis). Es handelt sich beispielsweise um Hochleistungshalogenstrahler mit einer Strahlungsdichte von im allgemeinen mehr als 1 W/cm^2 , bevorzugt mehr als 10 W/cm^2 , bis beispielsweise 15 MW/m^2 . Die Strahler erreichen beispielsweise eine Strahloberflächentemperatur (Glühwendeltemperatur) von über 2500 K, z. B. von 2500 bis 1200 nm auf.

- Bevorzugt wird erfindungsgemäß eine Ablüftphase vor der Bestrahlung mit NIR-Strahlung eingeschaltet. Die Ablüftphase erfolgt in üblicher Weise, beispielsweise an der Luft oder durch Aufblasen von Luft, z. B. bei Temperaturen von 10 bis 80°C, insbesondere bei Raumtemperatur. Die aufgeblasene Luft kann gegebenenfalls auch erwärmt sein. Es können verschiedene Ablasssysteme eingesetzt werden, z. B. Handabblaspistolen, Stand- oder Wandablasssysteme. Im einfachsten Fall kann das Ablüften durch Stehen bei Raumtemperatur realisiert werden.

Durch Einschalten der Ablüßphase kann eine bei direkter Bestrahlung nach der Applikation mit NIR-Bestrahlung mitunter auftretende Blasenbildung an der Lackoberfläche vermieden werden.

Im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Klarlack- und Einschichtdecklackbeschichtungsmittel sind beispielsweise übliche und dem Fachmann bekannte Klarlacke und Einschichtdecklacke auf Wasserbasis, wie sie im Bereich der Fahrzeuglackierung, insbesondere der Fahrzeugreparaturlackierung eingesetzt werden. Die Klarlack- und Einschichtdecklackbeschichtungsmittel enthalten wasserverdünnbare Bindemittel. Bei den wasserverdünnbaren Bindemitteln handelt es sich um die üblichen, dem Fachmann für diesen Anwendungszweck bekannten Bindemittel. Es kann sich beispielsweise um einkomponentige oder zweikomponentige wasserverdünnbare Bindemittelsysteme handeln. Bevorzugt sind jedoch zweikomponentige Bindemittelsysteme.

Beispiele für einkomponentige Bindemittelsysteme sind solche auf Basis von wasserverdünnbaren Polyurethan-, Polyacrylat-, Polyester-, Polyether- und/oder Alkydharzen. Die einkomponentigen Bindemittelsysteme können z. B. physikalisch oder oxidativ trocknend sein.

Beispiele für wasserverdünnbare zweikomponentige vernetzbare Bindemittelsysteme sind solche auf Basis von hydroxyfunktionellen Bindemitteln, wie z. B. Polyurethan-, Polyesterurethan- und/oder Polyacrylatpolyolen, und Polyisocyanaten, auf Basis von acetoacetylfunktionellen und (meth)acryloylfunktionellen Bindemitteln sowie auf Basis von (meth)acryloylfunktionellen Bindemitteln oder (meth)acryloyl- und glycidylfunktionellen Bindemitteln und Polyaminen. Beispiele für die vorstehend genannten Bindemittelsysteme sind ausführlicher in den WO-A-94/03511, EP-A-358 979, EP-A-496 205 und DE-A-40 27 259 beschrieben.

Ebenso eingesetzt werden können auch wasserverdünnbare mittels energiereicher Strahlung, bevorzugt UV-Strahlung, zumindest teilweise härtbare Bindemittel. Bevorzugt handelt es sich dabei um radikalisch härtbare Bindemittel. Bei den bevorzugten radikalisch härtenden Bindemitteln kann es sich um Prepolymere, wie Poly- oder Oligomere, die radikalisch polymerisierbare olefinische Doppelbindungen, insbesondere in Form von (Meth)acryloylgruppen im Molekül aufweisen, handeln. Die Prepolymeren können in Kombination mit Reaktivverdünnern, d. h. reaktiven flüssigen Monomeren, vorliegen.

Beispiele für Prepolymere oder Oligomere sind (meth)acryloylfunktionelle (Meth)acrylpolymere, Epoxidharz(meth)acrylate, Polyester(meth)acrylate, Polyether(meth)acrylate, Polyurethan(meth)acrylate, ungesättigte Polyester, ungesättigte Polyurethane oder Silikon(meth)acrylate mit zahlenmittleren Molekularmassen (M_n) bevorzugt im Bereich von 200 bis 10000, besonders bevorzugt von 500 bis 3000 und mit durchschnittlich 2 bis 20, bevorzugt 3 bis 10 radikalisch polymerisierbaren, olefinischen Doppelbindungen pro Molekül.

Werden Reaktivverdünner verwendet, so werden sie in Mengen von 1 bis 50 Gew.-% eingesetzt, bevorzugt von 5 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Prepolymeren und Reaktivverdünnern. Es handelt sich um niedermolekulare definierte Verbindungen, die mono-, di- oder polyungesättigt sein können. Beispiele für solche Reaktivverdünner sind: (Meth)acrylsäure und deren Ester, Maleinsäure und deren Halbester, Vinylacetat, Vinylether, substituierte Vinylharnstoffe, Ethylen- und Propylenglykoldi(meth)acrylat, 1,3- und 1,4-Butandiol-di(meth)acrylat, Vinyl(meth)acrylat, Allyl(meth)acrylat, Glycerintri-, -di- und -mono(meth)acrylat, Trimethylolpropantri-, -di- und -mono(meth)acrylat, Styrol, Vinyltoluol, Divinylbenzol, Pentaerythrittri- und -tetra(meth)acrylat, Di- und Tripropylenglykoldi(meth)acrylat, Hexandiol-di(meth)acrylat, sowie deren Gemische.

Einsetzbare UV-härtbare Bindemittel sind beispielsweise in der DE-A-41 33 290 beschrieben.

Im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Basislackbeschichtungsmittel sind beispielsweise übliche dem Fachmann bekannte Basislacke, wie sie im Bereich der Fahrzeuglackierung, insbesondere der Fahrzeugreparaturlackierung eingesetzt werden. Die Basislacke können wasserbasierend oder lösemittelbasierend sein. Beispiele für lösemittelbasierende Basislacke sind solche auf Basis von Polyacrylat- und/oder Polyesterharzen, gegebenenfalls in Kombination mit Melaminharzen und Celluloseestern. Beispiele für Wasserbasislacke sind solche auf Basis physikalisch trocknender Polyurethan-, Polyurethan/harnstoff-, Polyester-, Polyesterurethan- und/oder Polyacrylatharze sowie deren Modifizierungen, wie z. B. acylierter oder siliziummodifizierter Polyurethan- und/oder Polyesterharze. Weiterhin kommen Wasserbasislacke aus chemisch vernetzenden Bindemittelkomponenten, z. B. aus Hydroxylgruppenhaltigen Bindemitteln und Polyisocyanatvernetzern, in Frage.

Ebenso eingesetzt werden können auch wasserverdünnbare mittels energiereicher Strahlung, bevorzugt UV-Strahlung, zumindest teilweise härtbare Bindemittel. Bevorzugt handelt es sich dabei um radikalisch härtbare Bindemittel, wie sie vorstehend bereits genannt wurden.

Bei den hier genannten für Basislacke, Klarlacke und Einschichtdecklacke geeigneten Bindemittelsystemen handelt es sich lediglich um eine beispielhafte Aufzählung. Ebenso können die Bindemittelsysteme noch weitergehend modifiziert sein und es können auch verschiedene Vernetzungsmechanismen miteinander kombiniert werden, beispielsweise kann eine Härtung mittels UV-Strahlung mit einem weiteren Vernetzungsmechanismus kombiniert werden. Beispiele für letztgenannte Kombination sind beschrieben in der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung derselben Anmelderin P 198 187 35 sowie in den WO-A-9800452 und DE-A-197 09 560.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Basislack- und Einschichtdecklackbeschichtungsmittel enthalten farb- und/oder effektgebende Pigmente. Als farbgebende Pigmente sind alle lacküblichen Pigmente organischer oder anorganischer Natur geeignet. Beispiele für anorganische oder organische farbgebende Pigmente sind Titandioxid, mikronisiertes Titandioxid, Eisenoxidpigmente, Ruß, Azopigmente, Phthalocyaninpigmente, Chinacridon- oder Pyrrolpyrrolpigmente. Beispiele für effektgebende Pigmente sind Metallpigmente, z. B. aus Aluminium, Kupfer oder anderen Metallen; Interferenzpigmente, wie z. B. metalloxidbeschichtete Metallpigmente, z. B. titandioxidbeschichtetes oder mischoxidbeschichtetes Aluminium, beschichteter Glimmer, wie z. B. titandioxidbeschichteter Glimmer und Graphiteffektpigmente. Insbesondere in den einsetzbaren Klarlacken können auch transparente Pigmente enthalten sein.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Beschichtungsmittel können weiterhin Wasser sowie organische Lösemittel und lackübliche Additive enthalten.

Bei den in den Beschichtungsmitteln gegebenenfalls vorhandenen organischen Lösemitteln handelt es sich um übliche lacktechnische Lösemittel. Diese können aus der Herstellung der Bindemittel stammen oder werden separat zugegeben.

Im Falle von wasserbasierenden Beschichtungsmitteln sind es bevorzugt wassermischbare Lösemittel. Beispiele für geeignete Lösemittel sind ein- oder mehrwertige Alkohole, z. B. Propanol, Butanol, Hexanol; Glykolether oder -ester, z. B. Diethylen glykoldialkylether, Dipropylenglykoldialkylether, jeweils mit C₁- bis C₆-Alkyl, Ethoxypropanol, Butylglykol; Glykole, z. B. Ethylenglykol, Propylenglykol und deren Oligomere, N-Methylpyrrolidon sowie Ketone, z. B. Methyl-
 5 ethylketon, Aceton, Cyclohexanon; aromatische oder aliphatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Toluol, Xylol oder lineare oder verzweigte aliphatische C₆-C₁₂-Kohlenwasserstoffe.

Die Beschichtungsmittel können desweiteren lackübliche Additive enthalten. Beispiele für lackübliche Additive sind Verlaufsmittel, rheologiebeeinflussende Mittel, wie hochdisperse Kieselsäure oder polymere Harnstoffverbindungen, Verdicker, wie anvernetzte Polycarbonsäure oder Polyurethane, Entschäumer, Netzmittel, Antikratermittel, Lichtschutz-
 10 mittel und Härtungsbeschleuniger. Die Additive werden in üblichen, dem Fachmann bekannten Mengen eingesetzt.

Werden mittels UV-Strahlung härtbare Bindemittel eingesetzt, dann enthalten die Füllerschichtbeschichtungsmittel zusätzlich Photoinitiatoren, z. B. in Mengen von 0,1 bis 5 Gew.-%, bevorzugt von 0,5 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die Summe von radikalisch polymerisierbaren Prepolymeren, Reaktivverdünnern und Photoinitiatoren. Beispiele für Photoinitiatoren sind Benzoin und -derivate, Acetophenon und -derivate, z. B. 2,2-Diacetoxyacetophenon, Benzophenon und -derivate, Thioxanthon und -derivate, Anthrachinon, 1-Benzoylcyclohexanol, phosphororganische Verbindungen, wie z. B. Acylphosphinoxide. Die Photoinitiatoren können allein oder in Kombination eingesetzt werden.

Bei zweikomponentigen Beschichtungsmitteln, müssen die miteinander reaktiven Bindemittelkomponenten getrennt gelagert werden und können erst kurz vor der Applikation miteinander vermischt werden.

Generell kann vor der Applikation bei Bedarf mit Wasser oder organischen Lösemitteln noch auf Spritzviskosität ein-
 20 gestellt werden.

Die Applikation der Beschichtungsmittel im erfindungsgemäßen Verfahren kann nach üblichen Methoden, bevorzugt mittels Spritzapplikation erfolgen.

Üblicherweise werden die Deckschichten aus einem farb- und/oder effektgebenden lösemittel- oder wasserbasierenden Basislackbeschichtungsmittel und einem wasserbasierenden Klarlackbeschichtungsmittel oder aus einem wasserba-
 25 sierenden pigmentierten Einschichtdecklackbeschichtungsmittel auf gegebenenfalls mit Füller- und/oder weiteren Beschichtungsmitteln beschichtete Substrate aufgebracht. Als Substrate sind Metall- und Kunststoffsubstrate, insbesondere die in der Automobilindustrie bekannten Substrate, geeignet, wie z. B. Eisen, Zink, Aluminium, Magnesium, Edelstahl oder deren Legierungen, sowie Polyurethane, Polycarbonate oder Polyolefine. Auf die gegebenenfalls vorbehandelten und/oder vorbeschichteten Substrate wird üblicherweise zunächst eine Füllerschicht aufgebracht und gehärtet.

Auf die Füllerschicht kann dann die Decklackschicht appliziert werden. Im Falle einer Decklackschicht aus einem Basislack- und einem Klarlackbeschichtungsmittel wird zunächst die Basislackschicht aufgebracht. Die Härtung der Basis-
 30 lackschicht kann bei Raumtemperatur oder forciert bei beispielsweise 40 bis 80°C erfolgen. Die Basislackschicht kann jedoch auch naß-in-naß, gegebenenfalls nach einer Ablüftphase mit dem Klarlack überlackiert und dann gemeinsam mit dem Klarlack gehärtet werden. Insbesondere beim Einsatz von Wasserbasislacken kann bevorzugt auch so vorgegangen werden, daß die applizierte Basislackschicht mittels NIR-Strahlung getrocknet wird. Die genauere Verfahrensweise bei der NIR-Bestrahlung wird nachstehend erläutert.

Anschließend wird dann der Klarlack appliziert. Nach der Applikation des Klarlackes kann gemäß der bevorzugten Ausführungsform eine Ablüftphase folgen, z. B. innerhalb 5 bis 45 Minuten, bevorzugt 15 bis 40 Minuten, bei z. B. 10 bis 80°C, bevorzugt bei Raumtemperatur. Nach der Ablüftphase erfolgt die Bestrahlung mit NIR-Strahlung. Die Bestrahlung kann dabei beispielsweise in einer mit einem NIR-Strahler ausgerüsteten Bandanlage oder mit einem NIR-Strahler,
 40 der vor dem zu bestrahlenden Objekt bzw. der zu bestrahlenden Stelle positioniert wird, durchgeführt werden.

Die erstgenannte Möglichkeit bietet sich an bei der Reparaturlackierung von Einzelteilen, wobei die Bandgeschwindigkeit und damit die Bestrahlungsdauer variiert werden können. Beispielsweise können Bandgeschwindigkeiten von 1,0 bis 7,0 m/min eingestellt werden, was beispielsweise Bestrahlungszeiten von von 2 bis 20 s entsprechen kann. Der
 45 Abstand zwischen NIR-Strahler und Objektoberfläche kann z. B. 10 bis 60 cm betragen.

Bei der zweiten Möglichkeit wird der NIR-Strahler vor dem zu bestrahlenden Objekt bzw. der zu bestrahlenden Stelle positioniert. Die Bestrahlungsdauer kann z. B. 1 bis 300 s betragen, der Objektabstand z. B. 5 bis 60 cm.

Durch gezielte Auswahl der verschiedenen Parameter, wie Bandgeschwindigkeit, Bestrahlungsdauer und Objektabstand, und natürlich in Abhängigkeit von der Strahlungsleistung des verwendeten NIR-Strahlers können unterschiedliche
 50 Objekttemperaturen eingestellt werden. Beispielsweise können Objekttemperaturen von 80 bis 150°C eingestellt werden.

Nach der Bestrahlung der Klarlackschicht mit NIR-Strahlung ist die Härtung abgeschlossen.

Lediglich bei Verwendung mittels energiereicher Strahlung härthar Bindemittel wird noch eine UV-Bestrahlung angeschlossen. Bevorzugt werden dazu UV-Strahlungsquellen mit Emissionen im Wellenlängenbereich von 180 bis
 55 420 nm, insbesondere von 200 bis 400 nm eingesetzt. Entsprechende UV-Strahlungsquellen und die UV-Technologie gehören zum Stand der Technik und sind dem Fachmann bekannt.

Im Falle einer Decklackschicht aus einem Einschichtdecklackbeschichtungsmittel wird auf den Untergrund, bevorzugt auf die Füllerschicht der Einschichtdecklack aufgebracht. Nach der Applikation des Einschichtdecklackes kann bevorzugt eine Ablüftphase folgen, wie vorstehend beschrieben. Nach der Ablüftphase erfolgt die Bestrahlung mit NIR-
 60 Strahlung. Die Bestrahlung kann dabei beispielsweise in einer mit einem NIR-Strahler ausgerüsteten Bandanlage oder mit einem NIR-Strahler, der vor dem zu bestrahlenden Objekt bzw. der zu bestrahlenden Stelle positioniert wird, durchgeführt werden. Bei Verwendung mittels energiereicher Strahlung härthar Bindemittel muß noch eine UV-Bestrahlung, wie vorstehend bereits beschrieben, angeschlossen werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, die applizierte Füllerschicht ebenfalls mit NIR-Strahlung auszuhärten. Dabei ist es möglich, nach Applikation z. B. eines wässrigen Füllerbeschichtungsmittels die Füllerschicht nach einer gegebenenfalls gewährten Ablüftphase zunächst einer Trocknung durch Bestrahlen mit NIR-Strahlung zu unterziehen. Anschließend kann die Endhärtung mit einem geeigneten Härtungsverfahren erfol-
 65 gen. Die Endhärtung kann beispielsweise bei Raumtemperatur, forciert bei höheren Temperaturen, durch Bestrahlen mit

UV- oder IR- oder NIR-Strahlung erfolgen. Bevorzugt erfolgt die Endhärtung mit UV- oder NIR-Strahlung.

Es ist jedoch auch möglich, die Härtung der Füllerschicht nach einer gegebenenfalls gewährten Ablüftphase nur mit einer einzigen NIR-Bestrahlungsphase durchzuführen.

Das erfindungsgemäße Verfahren findet bevorzugt Anwendung in der Fahrzeug- und Fahrzeugteilelackierung, insbesondere in der Fahrzeugreparaturlackierung. Es ist jedoch auch möglich, das erfindungsgemäße Verfahren in der Fahrzeugserienlackierung, insbesondere bei Reparaturlackierungen in der Fahrzeugserienlackierung anzuwenden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Decklackschichten mit einer gleichmäßigen reproduzierbaren Qualität bezüglich Zwischenschichthaftung und Oberflächeneigenschaften auch bei variierenden äußeren Bedingungen, insbesondere bei stark variierender Luftfeuchtigkeit, erzielt. Ebenso ist eine gleichmäßige Qualität der Lackierung auch an kritischen Stellen wie Sikken oder Kanten gewährleistet. Die Decklackschichten weisen sehr gute Härte und Kratzfestigkeit auf. Sie lassen sich nach kurzer Zeit sehr gut polieren. Von Vorteil ist natürlich auch die extrem kurze Trocken- bzw. Härungszeit, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielt wird. Die extrem kurze Trocken- bzw. Härungszeit wird auch durch die gegebenenfalls zu gewährende Ablüftphase, welche auch bei einem üblichen Lackiervorgang mit Härtung, beispielsweise in einem Ofen auftritt, nicht wesentlich beeinträchtigt. Die Durchlaufzeiten beispielsweise in einer Reparaturlackierwerkstatt können dadurch wesentlich verkürzt werden, was die Rentabilität der Werkstatt insgesamt verbessert.

Auch bei Reparaturlackierungen in der Fahrzeugserienlackierung kann der Zeitfaktor eine wesentliche Rolle spielen. Die Erfindung soll an Hand der folgenden Beispiele näher erläutert werden.

Beispiel 1

Auf einen mit einem handelsüblichen Zweikomponenten (2K)-Füllerbeschichtungsmittel beschichteten Kotflügel eines Kraftfahrzeuges wurde ein Wasserbasislack (hergestellt entsprechend DE-A-196 43 802, Herstellungsbeispiel 4) in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von 13 bis 15 μm appliziert. Nach einer Ablüftphase von 25 Minuten bei Raumtemperatur, wurde ein Wasserklarlack auf Basis eines OH-funktionellen Polyurethanharzes und eines Polyisocyanatvernetzers (hergestellt entsprechend WO-A-94/03511, Beispiel 11) in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von 50 μm appliziert. Nach einer Ablüftphase von 35 Minuten bei Raumtemperatur erfolgte die Bestrahlung mit einem NIR-Strahler (500 W/cm²). Der Abstand Strahler/Objekt betrug 10 cm, die Bestrahlungszeit 6 s.

Beispiel 2

Auf einen mit einem handelsüblichen 2K-Füllerbeschichtungsmittel beschichteten Kotflügel eines Kraftfahrzeuges wurde ein Wasserbasislack (hergestellt entsprechend DE-A-196 43 802, Herstellungsbeispiel 4) in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von 13 bis 15 μm appliziert. Nach einer Ablüftzeit von 10 Minuten erfolgte eine Bestrahlung mit einem NIR-Strahler (500 W/cm²). Der Abstand Strahler/Objekt betrug 10 cm, die Bestrahlungszeit 6 s. Anschließend wurde ein Wasserklarlack auf Basis eines OH-funktionellen Polyurethanharzes und eines Polyisocyanatvernetzers (hergestellt entsprechend WO-A-94/03511, Beispiel 11) in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von 50 μm appliziert. Nach einer Ablüftphase von 35 Minuten bei Raumtemperatur erfolgte die Bestrahlung mit einem NIR-Strahler (500 W/cm²). Der Abstand Strahler/Objekt betrug 10 cm, die Bestrahlungszeit 6 s.

Vergleichsbeispiel

Es wurde analog Beispiel 1 vorgegangen, nur mit dem Unterschied, daß der applizierte Klarlack nach einer Ablüftphase von 35 Minuten 60 Minuten bei 60°C gehärtet wurde.

Vergleich der lacktechnischen Ergebnisse

Die gemäß Beispiel 1 und 2 lackierten Kotflügel zeigen am gesamten Objekt eine einheitliche gleichmäßige optische Oberflächenqualität bezüglich Fülle, Glanz und Verlauf, während gemäß Vergleichsbeispiel 3 diese Eigenschaften an Sicken und Kanten unbefriedigend ausgebildet sind.

	Beispiel 1	Beispiel 2	Vgl.-Beispiel
5 Polierbarkeit nach 30 Minuten	i.O.	i.O.	n.i.O.
10 nach 24 h	i.O.	i.O.	i.O.
15 Härte (Fingernageltest) (unmittelbar nach Härtung)	sehr gut	sehr gut	gut
20			

Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zur Lackierung eines Substrats durch Auftrag eines Klarlackbeschichtungsmittels auf ein vorbeschichtetes Substrat oder eines Einschichtdecklackbeschichtungsmittels auf ein gegebenenfalls vorbeschichtetes Substrat und anschließende Härtung, wobei es sich bei dem Substrat um eine Fahrzeugkarosse oder deren Teile handelt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Substrat nach dem Auftrag des Klarlackbeschichtungsmittels oder Einschichtdecklackbeschichtungsmittels gegebenenfalls einer Ablüftphase unterworfen und anschließend die Härtung durch Bestrahlung mit NIR-Strahlung des Wellenlängenbereichs von 760 bis 1500 nm durchgeführt wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Klarlackbeschichtungsmittel oder Einschichtdecklackbeschichtungsmittel ein Beschichtungsmittel auf Wasserbasis verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klarlackschicht auf eine Basislackschicht, gegebenenfalls naß-in-naß aufgebracht wird.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Reparaturlackierung von Fahrzeugkarossen oder deren Teilen durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablüften während 5 bis 45 Minuten im Temperaturbereich von 10 bis 80°C, insbesondere bei Raumtemperatur erfolgt.
- 40 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die NIR-Bestrahlung noch eine UV-Bestrahlung zur Aushärtung von gegebenenfalls aufgetragenen durch energiereiche Strahlung härtbaren Beschichtungsmitteln anschließt.
7. Verwendung von NIR-Strahlung im Wellenlängenbereich von 760 bis 1500 nm zur Härtung von wasserbasierenden Klarlackschichten oder Einschichtdecklackschichten auf Fahrzeugkarossen oder deren Teilen.
- 45 8. Verwendung nach Anspruch 7 bei der Reparaturlackierung von Fahrzeugkarossen oder deren Teilen.